

(19) Japan Patent Office (JP)  
(12) Published Unexamined Patent Application (A)  
(51) Int. Cl.<sup>4</sup> ID Code JPO File No.  
B 27 K 3/16 BBC 6754-2B

(11) Published Unexamined Patent Application No.  
S61-246002  
(43) Provisional Publication Date: November 1, 1996

Number of Inventions: 1  
Request for Examination: Not yet made  
Total Pages: 4

(54) Title of the Invention: A method for manufacturing treated timber  
(21) Patent Application No.: S60-89422  
(22) Filing Date: April 24, 1985  
(72) Inventor: Yoshihiro Ota  
Matsushita Electric Work, Ltd.  
1048 Oo-Aza-Kadoma, Kadoma-Shi  
(72) Inventor: Ayumu Yasuda

Matsushita Electric Work, Ltd.  
1048 Oo-Aza-Kadoma, Kadoma-Shi  
(72) Inventor: Koichi Nishimoto  
2 Fukakusa-Ishibashi-Cho, Fushimi-Ku, Kyoto-Shi  
(71) Applicant: Matsushita Electric Work, Ltd.  
1048 Oo-Aza-Kadoma, Kadoma-Shi  
(74) Agent: Takehiko Matsumoto, Patent Attorney

### Specification

#### 1. Title of the Invention

A method for manufacturing treated timber

#### 2. Claims:

- (1) A method for manufacturing treated timber having nonflammable inorganic compounds filtered into the tissues of said timber, wherein said nonflammable inorganic compounds are inorganic ultra micro particles of  $0.1\mu\text{m}$  or less in diameter that is insoluble in water; said timber is immersed in solution containing said inorganic ultra micro particles dispersed therein in order for said inorganic ultra micro particles to be filtered into said tissues; and said timber is dried in order to fix said inorganic ultra micro particles in said tissues.
- (2) The method for manufacturing treated timber according to claim 1, wherein 40 weight % or more of said inorganic ultra micro particles is fixed relative to the absolute dry weight of said timber.
- (3) The method for manufacturing treated timber according to claim 1, wherein at least one of said inorganic ultra micro particles is selected from the group consisting of silicate dioxide, calcium carbonate, aluminum oxide, and titanium oxide.
- (4) The method for manufacturing treated timber according to

any one of claims 1-3, wherein either a normal pressure processing method or a pressure processing method is used for impregnation.

#### 3. Detailed Explanation of the Invention

##### (Field of the Invention)

The present invention relates to a method for manufacturing treated timber having low flammability to timber.  
(Background of the Invention)

As nonflammable or low flammable materials, the following are well known: wood wool cement board, calcium silicate board, and cement board. These materials are formed by mixing wood fiber or pulp as a filler with cement as a nonflammable material. Although they are nonflammable, their flexural strength, which is important for fixtures, is inferior to timber. To make timber low flammable while maintaining its flexural strength, one or more of the following water-soluble inorganic salts may be filtered into timber: diammmonium phosphate, monoammonium phosphate, potassium carbonate, sodium carbonate, calcium chloride, magnesium chloride, and zinc chloride. Here, non-flammability means self-extinguishing, that is, timer cracks but neither ignites nor burns.

There are some problems in this method, however. Diammonium phosphate and monoammonium phosphate, for instance, decompose at low temperatures. This tendency is especially strong in aqueous solution. They are therefore not suitable for high-temperature processing used for manufacturing fireproof materials. Furthermore, these phosphates are nutritional sources for wood-rotting fungi. An increased amount of those phosphates causes low prevention against putrefaction. Potassium carbonate and sodium carbonate absorb carbon dioxide in the air after processing to form dicarbonates; therefore those carbonates are inferior in terms of time-dependent stability. Calcium chloride and magnesium chloride are highly absorbent, so much so that those chlorides accelerate the corrosion of metals and the propagation of wood-rotting fungi, thereby deteriorating the quality of timber. Zinc chloride is also highly absorbent. Although a mixture of those chemicals can compensate for weaknesses each other, it may be poor at water-resistance since those chemicals are water-soluble. Such a mixture is therefore not suitable for exterior materials. In other words, it can be used only in limited ways. Although it is possible to use organic

The present invention relates to a method for manufacturing treated timber by filtering and fixing nonflammable inorganic compounds into the cellular texture of timber. The present invention especially relates to a method for manufacturing treated timber characterized by the following processes: inorganic ultra micro particles are used as the above-said nonflammable inorganic compounds that are insoluble in water and  $0.1\text{ }\mu\text{m}$  or smaller in diameter; timber is immersed in an aqueous solution in which said inorganic ultra micro particles are dispersed in order to filter said inorganic ultra micro particles into said timber tissues; and said timber tissues are dried so that said inorganic ultra micro particles can be fixed in said timber tissues. We will explain the present invention in more detail below.

The following is the method for manufacturing treated timber according to the present invention. First, we prepare an aqueous solution in which inorganic compounds are dispersed that is insoluble in water and  $0.1\text{ }\mu\text{m}$  or smaller in diameter. Desired timber is immersed in said dispersed solution in order to filter the solution into the timber. Immersing time is not dependent on the type of timber. It could be longer if timber is big or the amount of particles to be filtered into timber tissues is expected to be large. Any method can be used for immersion including a

chemicals including organic salts, there are also some problems in handling solvents, however.

(Purpose of the Invention)

Under the circumstances, the present invention provides a method for manufacturing treated timber characterized by stability and low flammability while maintaining flexural strength unique to timber.

(Disclosure of the Invention)

To fulfill the abovesaid purpose, the present inventors looked into a method of filtering and fixing water-insoluble inorganic compounds into the cellular texture of timber. As a result, they found out the following points: it was necessary to filter the particles of inorganic compounds into the gap sections of cells in timber tissues; for this purpose, the size of said particles must be such that they could pass through pit membranes of the pores of cell walls, the narrowest passage in the timber tissues; and the amount of dispersed particles must be 40% or more of the absolute dry weight of timber in order to give low flammability to the timber. This is the way they came up with the present invention.

normal pressure processing method such as a soaking method, warm and cool bathing method, and diffusion method and pressurized processing methods such as a filling cell method, null cell method, and semi-null cell method. Finally, the timber impregnated with ultra micro inorganic compounds in the tissues, more specifically in the gap sections of cells, is removed from said dispersed solution and dried.

The timber treated by the abovementioned method is characterized by low flammability since inorganic compounds are used that are nonflammable and nonabsorbent, and have antiseptic and insect repellent qualities. Additionally, since those compounds are insoluble in water, they cannot be eluted once they reach the gap sections of cells. We can therefore make treated timber that excels at water-resistance and low flammability. Furthermore, handling all the processes is easy since water is used as a solvent.

We will explain the present invention in more detail below.  
(Working Example 1)

Prepare an aqueous solution in which 30 weight % of silicone dioxide with  $0.005\text{-}0.015\text{ }\mu\text{m}$  in diameter is dispersed. Immerse in said solution 200 weight % of an Agathis 1mm veneer saturated with water. Allow it stand at normal temperature.

Solution ratio was 50:55. After 48 hours, remove the veneer. Dry it to the absolute dry state using a drier to make treated timber. Measure an increase rate of weight. We tested low flammability of this treated timber by the JISA 1321 method.

(Working Example 2)

Immerse an Agathis 1mm veneer of absolute dry in the same dispersed solution as in the example 1. Degas it for 4 hours under reduced pressure (1mm Hg). Pressurize it for 4 hours at 5.6kg/cm<sup>2</sup> for impregnation. As in the example 1, measure an increase rate of weight and low flammability.

(Working Example 3)

Immerse the treated timber prepared in the example 1 in the same dispersed solution as in the example 1 for 48 hours. As in the example 1, measure an increase rate of weight and low flammability.

(Working Example 4)

Prepare an aqueous solution in which 20 weight % of calcium carbonate with 0.01-0.1μm in diameter is dispersed. After that, follow the example 1. Then, as in the example 1, measure an increase rate of weight and low flammability.

(Working Example 5)

Prepare an aqueous solution in which 20 weight % of

aluminum oxide with 0.02-0.05 μm is dispersed. After that, follow the example 1. As in the example 1, measure an increase rate of weight and low flammability.

(Working Example 6)

Prepare an aqueous solution in which 20 weight % of titanium oxide with 0.03-0.07 μm in diameter is dispersed. After that, follow the example 1. As in the example 1, measure an increase rate of weight and low flammability.

(Working Example 7)

Prepare treated timber by the same method as in the example 1 using a 1mm veneer of cedar as timber. Measure an increase rate of weight. Immerse this treated timber in the same dispersed solution as in the example 4. Measure an increase rate of weight and low flammability as in the example 4.

(Working Example 8)

Prepare treated timber by the same method as in the example 1 using a 1mm veneer of Japanese cypress as timber. Measure an increase rate of weight. Immerse this treated timber in the same dispersed solution as in the example 6. Measure an increase rate of weight and low flammability as in the example 6.

Table 1 shows the test results of the working examples.

Working Examples	Timber (Weight Ratio)		Inorganic Ultra Micro Particles (Weight Ratio)
	1	Agathis 1 mm veneer (100)	Silicone dioxide (45)
2	Agathis 1 mm veneer (100)		Silicone dioxide (45)
3	Agathis 1 mm veneer (100)		Silicone dioxide (80)
4	Agathis 1 mm veneer (100)		Calcium carbonate (50)
5	Agathis 1 mm veneer (100)		Aluminum oxide (55)
6	Agathis 1 mm veneer (100)		Titanium oxide (40)
7	Cedar 1mm veneer (100)		Silicone dioxide (45) Calcium carbonate (30)
8	Japanese cypress 1 mm veneer (100)		Silicone dioxide (45) Titanium oxide (35)

Table 1

As shown in table 1, all the treated timber according to the working examples indicates that the amount of dispersed particles is 40 weight % or more. Low flammability tests also showed good results. The treated timber in the example 2, 7, and 8 show especially excellent low flammability since the timber was immersed twice, and therefore the number of dispersed particles was large.

We immersed the treated timber according to the example 1 in water for 48 hours. After making it absolute dry, we measured its weight to find out that the decrease of weight was 0.1 %. Based on this result, we concluded that particles were not eluted once they were filtered into the gap sections of cells. Such treated timber excels at water-resistance and low flammability and therefore can be used as an exterior material.

The treated timber of the present invention showed 10-fold flexural strength (about 1000kg/cm<sup>2</sup>) as compared with that of general inorganic type boards (about 100kg/cm<sup>2</sup>).

(Effects of the Invention)

Because of the aforementioned composition, the treated timber according to the present invention excels at water-resistance, stability, and low flammability while maintaining flexural strength unique to timber.

Agent: Takehiko Matsumoto, Patent Attorney

Amendment (Voluntary)

June 13, 1985

To: The Commissioner of the Japanese Patent Office

1. Case Identification

Patent Application No. S60-089422

2. Title of the Invention

A method for manufacturing treated timber

3 Party Filing the Amendment

Relationship to the Case: Patent Applicant

Address: 1048 Oo-Aza-Kadoma, Kadoma-Shi, Osaka-Fu

Name: (583) Matsushita Electric Work, Ltd.

Representative: Sadao Fujii, Representative Director

4. Agent

Address: 2-4-17 Tenjinbashi, Chiyoda Daiichi Bldg. 8 Fl,  
Kita-Ku, Osaka-Shi, Japan 530

Name: Takehiko Matsumoto, Patent Attorney (7346) (A seal  
appears here.)

5. Number of the Invention Added by the Amendment

None (A stamp of JPO dated on June 15, 1985, words  
"Examination for Form," and a stamp "Tachibana" appear here.)

6. Parts Amended

Specification

7. Content of the Amendment

The "working examples 2, 7, 8" on page 10, line 4 of  
specification in Japanese should be amended to "working  
examples 3, 7, 8."

## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭61-246002

⑫ Int.CI. 4

B 27 K 3/16

識別記号

BBC

庁内整理番号

6754-2B

⑬ 公開 昭和61年(1986)11月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 改質木材の製法

⑮ 特 願 昭60-89422

⑯ 出 願 昭60(1985)4月24日

⑰ 発明者 太田 義弘 門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

⑱ 発明者 安田 歩 門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

⑲ 発明者 西本 孝一 京都市伏見区深草石橋町2

⑳ 出願人 松下電工株式会社 門真市大字門真1048番地

㉑ 代理人 弁理士 松本 武彦

## 明細書

## 1. 発明の名称

改質木材の製法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 木材の組織内に不燃性無機化合物が分散定着されてなる改質木材の製法であって、前記不燃性無機化合物として、粒径が例0.1 μm以下の水に不溶な無機超微粒子を用い、この無機超微粒子が水に分散された分散液中に前記木材を浸し、前記組織内に無機超微粒子を分散させて乾燥し、前記無機超微粒子を前記組織内へ分散定着させるようによることを特徴とする改質木材の製法。

(2) 無機超微粒子を木材の施乾重量に対して、40重量%以上定着せらるるようにする特許請求範囲第1項記載の改質木材の製法。

(3) 無機超微粒子が、二酸化ケイ素、炭酸カルシウム、酸化アルミニウム、酸化チタニウムよりなる群より選ばれた少なくとも1つである特許請求の範囲第1項または第2項に記載の改質木材の製法。

(4) 含浸が、常圧処理法および加圧処理法のうちのいずれかによって行われる特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の改質木材の製法。

## 3. 発明の詳細な説明

## (技術分野)

この発明は、木材に難燃性を付与する改質木材の製法に関する。

## (背景技術)

不燃性あるいは難燃性材料として、木モセメント板、軽カル版、セメントボード等がある。これらは、不燃材料たるセメントに木材の繊維やバルブ等をフィラー（充てん材）として配合しているのであるが、不燃性は確保できるかわりに、道具として重要な曲げ強度が木材に比べて大きく劣っている。このため、木材が曲げ強度を維持しつつ、難燃性（ここでいう難燃性とは、熱分解はするが、発炎燃焼はしないという意味で、いわゆる自消性のことである）を有するように改質する方法として、水溶性の無機塩類、たとえば、第2リン

酸アンモニウム、第1リン酸アンモニウム、炭酸カリウム、炭酸ナトリウム、塩化カルシウム、塩化マグネシウム、塩化亜鉛などを單一あるいは混合して木材に含浸させるような方法もある。

しかしながら、これらには問題点がいくつかある。たとえば、第1リン酸アンモニウム、第1リン酸アンモニウムは、低温で分解する。水溶液ではとくに、この傾向があるため、防火材料製造工程中で、高温処理を行う場合には適さないうえ、腐朽菌の栄養源となり、処理量が増すと、かえって防腐性がおちる。また、炭酸カリウム、炭酸ナトリウムは、処理後、空気中の炭酸ガスを吸収して、重炭酸塩となり、経年変化の安定性に欠ける。塩化カルシウム、塩化マグネシウムは吸湿性が極めて大きく、金属の腐食や腐朽菌の繁殖を促し、木材質を劣化させる。塩化亜鉛も吸湿性が大きいなどの点である。また、これらの薬剤の混合系においては、互いに欠点を補う効果を持つものもあるが、いずれの場合も、水溶性薬剤であるため、耐水性に問題があり、外装材に使えないなど用

途が限られている。これらとは別に有機塩類など有機系薬剤を用いる場合もあるが、溶剤等の関係で、取り扱いの点に難があるなど、やはり、問題があった。

#### (発明の目的)

この発明は、このような現状に鑑みて、木材特有の曲げ強度を維持しつつ、安定な難燃性を有する改質木材の製法を提供する。

#### (発明の開示)

この発明者らは、このような目的を達成するため、水に不溶な無機化合物を木材の組織内に分散定着させる方法を観察検討を重ねた結果、木材組織の細胞内孔まで無機化合物粒子を含浸させる必要があり、そのためには木材の組織中の一番狭い通路たる細胞壁孔のピットメンブランを通過できるような粒子を用いなければならないこと、および、その分散した粒子の量が木材の絶乾重量の40%を越えなければ難燃性を木材に付与することができないことが解り、この発明を完成するに至った。したがって、この発明は、木材の組織内に不

燃性無機化合物が分散定着されてなる改質木材の製法であって、前記不燃性無機化合物として、粒径が $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以下の水に不溶な無機超微粒子を用い、この無機超微粒子が水に分散された分散液中に前記木材を浸し、前記組織内に無機超微粒子を分散させて乾燥し、前記無機超微粒子を前記組織内へ分散定着するようにすることを特徴とする改質木材の製法を要旨とする。以下に、この発明を詳しく説明する。

この発明にかかる改質木材の製法は、水に不溶な $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以下の粒径の無機化合物を水の中に分散させ、分散液を作る。この分散液中に所望の木材を浸し、この分散液を含浸させる。含浸させる時間は、樹種には関係なく、木材の寸法が大きくなったり、木材の組織内に分散させる粒子の量を増やそうとすれば、これを長くするようにすればよい。また、含浸方法は、たとえば浸漬法、温冷浴法、撓散法などの常圧処理法、充細胞法、空細胞法、半空細胞法などの加圧処理法などいずれを用いても構わない。このうち、この無機超微粒子

が木材の組織内、すなわち細胞内孔まで分散された木材を分散液から取り出し乾燥させる。

このようにすれば、無機物の特性たる不燃性、非吸湿性、防腐防虫性等により木材の難燃化が計られるとともに、水に不溶であるため、一度細胞内孔まで含浸されると、溶出されることがなく、耐水性にすぐれた難燃性の改質木材を得ることができ、外壁材として用いることができる。また、水を浴媒として用いることで取り扱いの点で容易である。

つぎに、この発明の実施例を詳しく説明する。

#### (実施例1)

粒子径 $0.005\sim0.015\text{ }\mu\text{m}$ の二酸化ケイ素を30重量%の割合で水に分散させ分散液を作った。この分散液中に $2.0\text{ g}$ 重量%の熱水状態のアガチス1#厚単板を浸し、常温下で48時間放置した。このとき、浴比は $5.0\sim5.5$ であった。48時間後この单板を取り出し、乾燥機で乾燥状態まで乾燥させて改質木材を作製し、その重量増加率を測定した。この改質木材の難燃性をJIS A

1321による方法を用いて試験した。

(実施例2)

絶乾状態のアガチス1mm単板を実施例1と同様の分散液に浸して1mmHgの減圧下で4時間脱気を行ったのち、5~6kN/cmに加圧して4時間含浸をさせた。以下実施例1と同様にして重量増加率および難燃性を調べた。

(実施例3)

実施例1で得た改質木材を再度、実施例1と同様の分散液に4.8時間浸し、以下実施例1と同様にして重量増加率および難燃性を調べた。

(実施例4)

水に粒子径0.1~0.1μmの炭酸カルシウムを20重量%の割合で分散させた分散液を用いた以外は、実施例1と同様にして、重量増加率および難燃性を調べた。

(実施例5)

水、粒径0.02~0.05μmの酸化アルミニウムを20重量%割合で分散させた分散液を用いた以外は、実施例1と同様にして重量増加率および

難燃性を調べた。

(実施例6)

水に粒径0.03~0.07μmの酸化チタニウムを20重量%の割合で分散させた分散液を用いた以外は、実施例1と同様にして重量増加率および難燃性を調べた。

(実施例7)

木材としてスピル1mm単板を使用した以外は、実施例1と同様にして改質木材を作製して重量増加率を測定し、この改質木材を実施例4と同様の分散液に浸し、以下実施例4と同様にして重量増加率および難燃性を調べた。

(実施例8)

木材としてヒノキ1mm厚単板を使用した以外は、実施例1と同様にして改質木材を作製して重量増加率を測定し、この改質木材を実施例6と同様にして重量増加率および難燃性を調べた。

以上の実施例の試験結果を第1表に表す。

第1表

木材	(重量構成比)	無機化合物 (重量構成比)			
		二酸化ケイ素 (4.5)	二酸化ケイ素 (4.5)	二酸化ケイ素 (4.5)	二酸化ケイ素 (4.5)
1	アガチス1mm厚単板 (1.00)	二酸化ケイ素 (4.5)	二酸化ケイ素 (4.5)	二酸化ケイ素 (4.5)	二酸化ケイ素 (4.5)
2	アガチス1mm厚単板 (1.00)	二酸化ケイ素 (4.5)	二酸化ケイ素 (4.5)	二酸化ケイ素 (4.5)	二酸化ケイ素 (4.5)
3	アガチス1mm厚単板 (1.00)	二酸化ケイ素 (8.0)	二酸化ケイ素 (8.0)	二酸化ケイ素 (8.0)	二酸化ケイ素 (8.0)
4	アガチス1mm厚単板 (1.00)	炭酸カルシウム (5.0)	炭酸カルシウム (5.0)	炭酸カルシウム (5.0)	炭酸カルシウム (5.0)
5	アガチス1mm厚単板 (1.00)	酸化アルミニウム (5.5)	酸化アルミニウム (5.5)	酸化アルミニウム (5.5)	酸化アルミニウム (5.5)
6	アガチス1mm厚単板 (1.00)	酸化チタニウム (4.0)	酸化チタニウム (4.0)	酸化チタニウム (4.0)	酸化チタニウム (4.0)
7	スピル1mm厚単板 (1.00)	二酸化ケイ素 (4.5)	二酸化ケイ素 (4.5)	二酸化ケイ素 (4.5)	二酸化ケイ素 (4.5)
8	ヒノキ1mm厚単板 (1.00)	炭酸カルシウム (3.5)	炭酸カルシウム (3.5)	炭酸カルシウム (3.5)	炭酸カルシウム (3.5)
実施例					

第1表にみるとように、実施例における改質木材はすべて分散した粒子の量が40重量%以上を示し、難燃性試験に対しても良好な結果を示した。実施例2、7、8の改質木材は、含浸を2度行つたため分散した粒子量も多く、特に良好な難燃性を示した。

実施例1で得られた改質木材を4.8時間水に浸したのち、絶乾状態にしてその重量を計ったところ0~1%の重量減しかみられなかった。このことから判断して、一度細胞内孔まで含浸せられた粒子は、溶出することがなく、耐水性にすぐれた難燃性改質木材であり、雨のかかるような外壁材として使用しても、安定した難燃性を維持できる。

また、一般の無機系ボード類の曲げ強度は約100kN/cmであるのに対して、この発明の改質木材は約1000kN/cmと10倍の強度を示した。

(発明の効果)

この発明の改質木材の製法は、このような構成になっているので、材料特有の曲げ強度を維持しつつ

つ、耐水性に優れ安定した難燃性を有する改質木材を得ることができる。

手元付正三種(自免)

昭和60年 6月13日

特許庁長官 殿

代理人 弁理士 松本 武彦

## 1. 事件の表示

昭和60年特許第089422号

## 2. 発明の名称

改質木材の製法

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 大阪府門真市大字門真1048番地

名 称 (583) 松下電工株式会社

代 表 者 代表取締役 藤井貞夫

## 4. 代 理 人

住 所 〒530 大阪市北区天神橋2丁目4番17号

千代田第一ビル8階

電話 (06) 352-6846

氏 名 (7346) 弁理士 松本 武彦

## 5. 補正により增加する発明の数

な し

月式審  
正規

## 6. 補正の対象

明細書

## 7. 補正の内容

- (1) 明細書第10頁第4行に「実施例2、7、8」とあるを、「実施例3、7、8」と訂正する